

Locking/release device for rotary piston regulator for rotary camshaft angle in IC engines consists of locking ratchet in pocket in peripheral wall of outer rotor

Patent Number: DE19959187
Publication date: 2001-06-13
Inventor(s): FINSTERWALDER GERHARD (DE)
Applicant(s): SCHAEFFLER WAE LZLAGER OHG (DE)
Requested Patent: ☐ DE19959187
Application Number: DE19991059187 19991208
Priority Number(s): DE19991059187 19991208
IPC Classification: F01L1/344
EC Classification: F01L1/344E
Equivalents:

Abstract

The locking/release element is formed as a locking ratchet (16) sunk aligned and sealed into a pocket (17) in the inside (5) of a peripheral wall (4) of an outer rotor (2). When the min. oil pressure in the working chambers (A,B) drops to below a min. level, and with simultaneous engagement of the rotary blade (10) on the late stop (8), the ratchet pivots out of the peripheral wall and supports itself on the blade, to lock it to the outer rotor.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 59 187 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
F 01 L 1/344

⑦① Aktenzeichen: 199 59 187.3
⑦② Anmeldetag: 8. 12. 1999
④③ Offenlegungstag: 13. 6. 2001

⑦① Anmelder:
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074
Herzogenaurach, DE

⑦② Erfinder:
Finsterwalder, Gerhard, Dipl.-Ing., 51429 Bergisch
Gladbach, DE

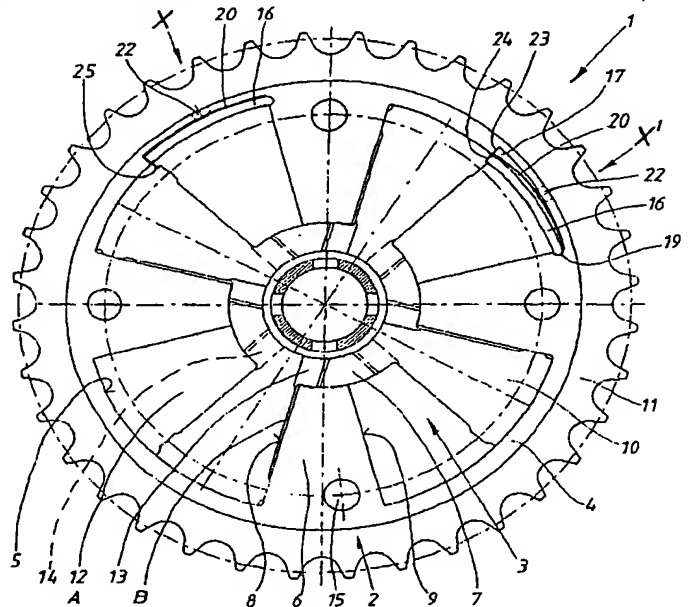
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 199 14 767 A1
DE 197 26 300 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Vorrichtung zur Ver- und Entriegelung eines Rotationskolbenverstellers

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ver- und Entriegeln eines Rotationskolbenverstellers für die Drehwinkelverstellung der Nockenwelle eines Verbrennungsmotors, wobei der Rotationskolbenversteller einen mit einem Antriebsrad verbundenen Außenrotor und einen mit der Nockenwelle verbundenen Innenrotor aufweist und der Außenrotor mindestens eine Hydraulikkammer sowie der Innenrotor mindestens einen Schwenkflügel besitzt, der die Hydraulikkammer in zwei mit Drucköl beaufschlagbare Arbeitskammern (A und B) dichtend unterteilt, wobei der Schwenkflügel zwischen einem Frühanschlag und einem Spätanschlag hydraulisch schwenkbar und in einer der Anschlaglagen durch ein federbelastetes Verriegelungselement mit dem Außenrotor verriegelbar ist. Der Kostenaufwand für ein handelsübliches Verriegelungselement in Gestalt eines Fixierpins wird dadurch verringert, dass das Verriegelungselement als Sperrklinke (16) ausgebildet ist, die in einer Tasche (17) auf der Innenseite (5) einer Umfangswand (4) des Außenrotors (2) mit Dichtspiel und bündig versenkbar ist und die bei Unterschreiten eines Mindestöldrucks in den Arbeitskammern (A und B) sowie bei gleichzeitigem Anliegen des Schwenkflügels (10) am Spätanschlag (8) aus der Umfangswand (4) herauschwenkt, sich auf dem Schwenkflügel (10) abstützt und diesen dadurch mit dem Außenrotor (2) verriegelt.



DE 199 59 187 A 1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ver- und Entriegelung eines Rotationskolbenverstellers für die Drehwinkelverstellung der Nockenwelle eines Verbrennungsmotors, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Hintergrund der Erfindung

In der EP 048 140 A1 ist ein Flügelzellenversteller beschrieben, der einen mit einem Antriebsrad verbundenen Außenrotor und einen mit der Nockenwelle verbundenen Innenrotor aufweist. Der Außenrotor besitzt mindestens eine Hydraulikkammer und der Innenrotor mindestens einen Schwenkflügel, der die Hydraulikkammer in zwei mit Drucköl beaufschlagbare Arbeitskammern A und B dichtend unterteilt, wobei der Schwenkflügel zwischen einem Frühanschlag und einem Spätanschlag hydraulisch schwenkbar und in einer der Anschlaglagen durch ein federbelastetes Verriegelungselement mit dem Außenrotor verriegelbar ist. Bei dem Verriegelungselement handelt es sich um einen im Außenrotor radial geführten Verriegelungspin, der in eine im Innenrotor angeordnete radiale Öffnung einriegelbar ist. Dieser Verriegelungspin verriegelt den Außen- und Innenrotor nach Unterschreiten eines Mindestöldrucks in den Arbeitskammern A und B und entriegelt die Rotoren bei steigendem Öldruck in der Arbeitskammer B. Dieser Verriegelungspin ist jedoch fertigungsaufwändig.

Das gleiche gilt für einen Schwenkflügelversteller, der in der DE 196 23 818 A1 beschrieben ist. Dieser weist ebenfalls einen Verriegelungspin auf, der aber im Innenrotor axial geführt und in eine passende axiale Öffnung des Außenrotors einriegelbar ist.

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung zum einwandfreien Ver- und Entriegeln eines Rotationskolbenverstellers zu schaffen, die funktionssicher ist, geringe Leckage aufweist und niedrige Fertigungskosten verursacht.

Zusammenfassung der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Durch die Ausbildung des Verriegelungselementes als Sperrklinke, die in einer Tasche auf der Innenseite der Umfangswand mit Dichtspiel und bündig versenkbar ist, bildet die Sperrklinke einen Teil der Wand der Arbeitskammern A und B. Dadurch besteht ein direkter Kontakt zwischen Sperrklinke und Drucköl, der jegliche Leitungen und Steuerorgane zur lecköloffenen Versorgung derselben mit Drucköl erübrigt. Das ermöglicht einen einfachen Aufbau der Vorrichtung und eine rasche Reaktion derselben auf Öldruckänderungen. Dazu trägt auch die relativ kleine Schwenkbewegung der Sperrklinke zwischen dem Ein- und Ausriegeln bei. Durch das Abstützen der Sperrklinke auf dem am Spätanschlag anliegenden Schwenkflügel wird eine spielfreie Verriegelung von Innen- und Außenrotor erreicht. Durch die Verriegelungskräfte wird die Sperrklinke im wesentlichen nur auf Druck beansprucht. Die auf den Schwenkflügel wirkenden Kräfte, die diesen auf Biegung beanspruchen, verteilen sich auf dessen gesamte Breite.

Zum Ausriegeln der Sperrklinke wird der Öldruck in der Arbeitskammer B erhöht. Dadurch wird der Schwenkflügel

fest gegen den Spätanschlag gedrückt und die Sperrklinke klemmfrei in die Ausgangslage zurückgeschwenkt. Dabei wirkt die mit der Nockenwellendrehzahl ansteigende Fliehkraft unterstützend mit. Das Unterschreiten des Mindestöldrucks findet bei niedriger Nockenwellendrehzahl statt, so dass das Einriegeln der Sperrklinke nicht durch Fliehkraft behindert wird. Solange der Öldruck in einer der Arbeitskammern A oder B über dem Mindestwert liegt, bleibt die Sperrklinke ausgeriegelt.

Es ist auch denkbar, dass die Sperrklinke als Seitensperrklinke in mindestens einer der Seitenwände der Arbeitskammer B bündig eingelassen ist und bei Unterschreiten des Mindestöldrucks sowie bei der Anlage des Innenrotors am Spätanschlag aus der Seitenwand herausgeschwenkt und sich auf dem Schwenkflügel abstützt. Durch steigenden Öldruck in der Arbeitskammer B würde auch bei dieser Lösung der Schwenkflügel fest gegen den Spätanschlag gedrückt und die Seitensperrklinke klemmfrei in die Ausgangsposition zurückgeschwenkt. Bei dieser Lösung hat die Fliehkraft keinen Einfluss.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die Rückseite der Sperrklinke durch die Kraft einer Flachbiegefeder beaufschlagt ist, die in der Ausgangsstellung der Sperrklinke auf deren Rückenseite anliegt. Die Flachbiegefeder hat im zusammengedrückten Zustand nur den Platzbedarf ihrer Blechdicke. Sie kann, falls sie elastomerbeschichtet ist, als Flachdichtung zwischen Sperrklinke und Boden der Tasche dienen. Wegen des geringen Schwenkweges der Sperrklinke wird eine nur geringe Federkraft benötigt. Die Flachbiegefeder selbst ist ein einfaches Stanzteil.

Von Vorteil ist auch, wenn die Flachbiegefeder ein Fenster aufweist, das in Strömungsverbindung in einer radialen Entlüftungsöffnung in der Umfangswand steht. Die Fensterfläche gestattet eine Entlüftung der Rückseite der Sperrklinke über die Entlüftungsöffnung in jeder Stellung der Sperrklinke. Die radial angeordnete Entlüftungsöffnung fördert auch die Fliehkraftaustragung eventueller Verunreinigungen aus dem rückwärtigen Bereich der Sperrklinke.

Die Form des Fensters der Flachbiegefeder bestimmt deren Kraft und Spannungsverteilung. Die Schwenkbewegung der Sperrklinke wird dadurch ermöglicht, dass eine halbzylinderrörmige Lagerrinne als Schwenklager für die Sperrklinke vorgesehen ist, die parallel zur Drehachse des Rotationsverstellers in eine Schmalseite der Tasche eingeformt ist und das die Sperrklinke an ihrer Schwenklagerseite einen zur Lagerrinne passenden halbzylindrischen Abschluss aufweist. Die Position der Lagerrinne bewirkt, dass der Schwenkspalt des Schwenklagers mit der äußeren Ecke des Frühanschlages zusammenfällt.

Vorteilhaft ist auch, dass die Sperrklinke die Breite des Schwenkflügels und die Krümmung der Innenseite der Umfangswand aufweist. Dadurch wird die Tasche durch die Seitenwände des Außenrotors begrenzt und kann zusammen mit der Lagerrinne hinterschnittfrei und somit ohne Mehraufwand in einem Arbeitsgang mit dem Außenrotor gefertigt werden. Die der Innenseite der Umfangswand entsprechende Form der Sperrklinke bietet der Außenfläche des Schwenkflügels eine adäquate Dichtfläche.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass die der Lagerrinne gegenüberliegende Schmalseite der Tasche und die entsprechende Schmalseite der Sperrklinke als Kreiszyklinderausschnitt und koaxial zur Schwenkachse der Sperrklinke sowie mit Dichtspiel zwischen den Schmalseiten ausgebildet sind. Auf diese Weise besteht zwischen Tasche und Sperrklinke beim Schwenken derselben auch an der dem Schwenklager gegenüberliegenden Seite eine Spaltdichtung, die unter anderem das zum Rückschwenken

der Sperrklinke erforderliche Druckgefälle zwischen der Arbeitskammer B und der Rückseite der Sperrklinke ermöglicht.

Es ist von Vorteil, dass im Außenbereich der Schwenkflügel zumindest auf deren der Sperrklinke zugewandten Seite eine sich über die Breite des Schwenkflügels erstreckende Stufe vorgesehen ist, deren Tiefe vorzugsweise 1 mm beträgt und deren radiale Erstreckung kleiner als die Dicke der Sperrklinke ist. Die radiale Erstreckung der Stufe begrenzt den Schwenkbereich der Sperrklinke und bildet deren Schwenkansschlag. Dieser ist so gewählt, dass immer eine Überdeckung und damit ein Dichtspalt zwischen Tasche und Sperrklinke sowie eine Führung der Sperrklinke bleiben. Wird der Innenrotor wahlweise am Spät- oder am Frühanschlag verriegelt, ist die Stufe an beiden Seiten der Schwenkflügel vorzusehen. Beim anderen Schwenkflügel des Flügelzellenverstellers muss die den anderen Schwenkflügel nach außen drückende Flachbiegefeder so stark gewählt werden, dass die durch die auf der Stufe liegende Sperrklinke nicht überdrückt wird.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, in denen Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt sind:

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den dazugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Drehflügelversteller mit der erfindungsgemäßen Sperrklinke in ein- und ausgeriegeltem Zustand **Fig. 2** eine Draufsicht auf die Sperrklinke;

Fig. 2a eine Seitenansicht der Sperrklinke von **Fig. 2**;

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine Flachbiegefeder in ebenem Zustand;

Fig. 3a die Seitenansicht der Flachbiegefeder gemäß **Fig. 3** im entspannten Zustand;

Fig. 4 einen Schnitt durch einen Flügelzellenversteller mit der erfindungsgemäßen Sperrklinke in ausgeriegeltem Zustand

Fig. 5 den Längsschnitt A-A durch den Flügelzellenversteller gemäß **Fig. 4**.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 zeigt einen Drehflügelversteller **1** mit einem Außenrotor **2** und einem Innenrotor **3**. Der Außenrotor **2** weist eine Umfangswand **4** auf, deren Innenseite **5** einstückig mit vier gleichmäßig am Umfang verteilten, radialen Trennwänden **6** verbunden ist. Diese laufen in Richtung Drehachse des Drehflügelverstellers **1** hin konisch zu und enden mit Dichtspiel auf einer Nabe **7** des Innenrotors **3**. Die konisch in Richtung Drehachse verlaufenden Seitenflächen der Trennwände **6** dienen als Spätanschlag **8** bzw. Frühanschlag **9** für die ebenfalls nach innen konisch verlaufenden Schwenkflügel **10** des Innenrotors **3**. Diese sind mit dessen Nabe **7** einstückig verbunden.

Der Außenrotor **2** ist seitlich durch ein als Seitenwand ausgebildetes Antriebsrad **12** und durch einen nicht dargestellten Deckel geschlossen. Diese Teile sind durch Schrauben **15** zusammengeschraubt. Die Umfangswand **4**, die Trennwände **6** und die Nabe **7** begrenzen vier Hydraulikkammern **12**, die durch die Schwenkflügel **10** in Arbeitskammern A und B dichtend unterteilt sind. Diese werden über erste Kanäle **13** und zweite Kanäle **14** mit Drucköl versorgt, wodurch die Schwenkflügel **10** zwischen den Anschlägen **8** und **9** hin und herschwenkt werden.

Beim Aus- oder Anlaufen des Verbrennungsmotors sind die Hydraulikkammern **12** nicht mit Drucköl gefüllt, so dass die Schwenkflügel **10** durch das Wechselmoment der Nockenwelle hin und herschwenken und dabei Klappergeräusche verursachen können. Um diese zu vermeiden, muss der Innenrotor **3** bzw. ein Schwenkflügel **10** desselben mit dem Außenrotor **2** verriegelt werden.

Dazu dient eine Sperrklinke **16**, die in **Fig. 1** an der Stelle X' in eingeriegeltem Zustand und an der Stelle X im ausgeriegelten Zustand dargestellt ist.

Die Sperrklinke **16** weist gemäß **Fig. 2** eine rechteckige Form auf, mit einer Krümmung, die der Innenseite der Umfangswand **4** entspricht. Die Breite der Sperrklinke **16** entspricht der Breite der Schwenkflügel **10**. Die Sperrklinke **16** ist in einer Tasche **17**, die auf der Innenseite **5** der Umfangswand **4** angeordnet ist, gemäß Stelle X bündig versenkt und bildet so einen Teil der Innenseite **5** der Umfangswand **4**. An einer Schmalseite weist die Sperrklinke **16** einen halbzyklindrischen Abschluss **18** auf, der in eine Lagerrinne **19** der Tasche **17** passt. Diese ist parallel zur Drehachse des Drehflügelverstellers **1** angeordnet und bildet zusammen mit dem halbzyklindrischen Abschluss **18** ein Schwenklager für die Sperrklinke **16**.

Auf der Rückseite der Sperrklinke **16** ist eine Flachbiegefeder **20** angeordnet, die Druck auf die Sperrklinke **16** ausübt. Die Flachbiegefeder **20** liegt in ausgeriegeltem Zustand der Sperrklinke **16** – siehe Stelle X – flach an deren Rückseite an und weist im eingeriegelten Zustand – siehe Stelle X' – eine größere Krümmung als die der Rückseite der Sperrklinke **16** auf.

In **Fig. 3** ist eine Draufsicht auf die flachliegende und in **Fig. 3a** eine Seitenansicht der entspannten und deshalb gekrümmten Flachbiegefeder **20** dargestellt. Die Flachbiegefeder **20** weist ein Fenster **21** auf, das in Strömungsverbindung mit einer im Mittelnbereich der Umfangswand **4** angeordneten radialen Entlüftungsöffnung **22** steht. Der Fensterrahmen ist mit Blick auf eine gleichmäßige Biegebeanspruchung der Flachbiegefeder **20** gestaltet. Diese dient, mit einem Elastomerüberzug versehen auch als Dichtung zwischen den Arbeitskammern A und B und der radialen Entlüftungsöffnung.

Die der Lagerrinne gegenüberliegende Schmalseite **23** der Tasche **17** und die entsprechende andere Schmalseite **24** der Sperrklinke **16** sind als Teil zweier um die Schwenkachse der Sperrklinke **16** koaxial angeordneter Kreiszylinder ausgebildet, zwischen denen Dichtspiel vorgesehen ist. Dadurch besteht an dieser Stelle eine Spaltdichtung, die auch während des Schwenkens der Sperrklinke **16** wirksam ist. Dasselbe gilt auch für die Spaltdichtungen zu den Seitenwänden der Hydraulikkammer **12** und für das Schwenklager der Sperrklinke **16**, so dass diese während des Schwenkvorgangs und im eingeriegelten Zustand am gesamten Umfang durch Spaltdichtungen gegenüber der radialen Entlüftungsöffnung **22** abgedichtet ist. Da bei eingeriegelnder und eingeriegelter Sperrklinke **16**, vom Augenblick des Ausriegelns abgesehen, kein Öl Druck in den Arbeitskammern A und B herrscht, spielt die begrenzte Dichtwirkung der Spaltdichtungen im vorliegenden Fall eine untergeordnete Rolle. Bei Öl Druck befindet sich die Sperrklinke **16** in Ausgangsposition, bei der die Flachbiegefeder als Dichtung fungiert.

Im eingeriegelten Zustand ruht die Sperrklinke **16** auf einer Stufe **25**, die sich im Außenbereich des Schwenkflügels **10** und dessen der Sperrklinke **16** zugewandten Seite über die gesamte Breite des Schwenkflügels **10** erstreckt und als Anschlag für die Sperrklinke **16** dient. Die Tiefe der Stufe **25** und damit die Breite des Anschlags der Sperrklinke **16** beträgt vorzugsweise 1 mm, die radiale Erstreckung der Stufe **25** ist kleiner als die Dicke der Sperrklinke **16**. Da-

durch kann die Sperrklinke 16 nicht aus der Tasche 17 austauschen und es ergibt sich eine Überdeckung der Schmalseite 24 und der anderen Schmalseite 25. Auf diese Weise ist die Sperrklinke 16 während ihrer gesamten Schwenkbewegung geführt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung funktioniert bei dem Drehflügelversteller 1 folgendermaßen: Beim Start des Verbrennungsmotors ist die Sperrklinke 16 wie an der Stelle X dargestellt, in Spätstellung eingeriegelt, so dass der Außenrotor 2 und der Innenrotor 3 drehfest miteinander verriegelt sind. Dadurch werden Klappergeräusche durch Relativbewegungen der beiden Teile unter dem Wechseldrehmoment der Nockenwelle unterbunden. Mit steigender Motordrehzahl steigt auch der Öldruck an und zwar zunächst in der Arbeitskammer B. Dadurch wird der Schwenkflügel 10 gegen den Spätanschlag 8 gepresst und die Sperrklinke 16 von der Stufe 25 klemmt- und verschleißfrei in die Ausgangsstellung in der Tasche 17 zurückgeschwenkt. Beim Ansteigen des Öldrucks in der Arbeitskammer A und gleichzeitigem Absinken in der Arbeitskammer B wird der Schwenkflügel 10 in Richtung Frühanschlag 9 geschwenkt. Dadurch gerät die Sperrklinke 16 zunehmend unter den Umfang des Schwenkflügels 10, bis dieser sie am Frühanschlag anliegend völlig abdeckt.

Sobald die Kraft der Flachbiegefeder 20 gegenüber der öldruckbedingten Kraft auf die Sperrklinke 16 überwiegt, legt sich diese auf den Umfang des Schwenkflügels 10 und dichtet diesen durch eine Berührungsdichtung ab. Nach erneutem Druckanstieg in Arbeitskammer B und Druckabfall in Arbeitskammer A werden der Schwenkflügel 10 in Richtung Spätanschlag 8 und die Sperrklinke 16 um das Spaltmaß der Spaltdichtung am Schwenkflügelumfang in ihre Ausgangsstellung geschwenkt.

Beim Auslaufen des Verbrennungsmotors sinkt der Öldruck in beiden Arbeitskammern so stark ab, dass der Schwenkflügel 10 unter dem Schleppmoment der Nockenwelle gegen den Spätanschlag 8 schlägt und dort durch die von der Flachbiegefeder 20 vorbespannte Sperrklinke 16 verriegelt wird. Nach erneutem Anstieg des Öldrucks in der Arbeitskammer B beginnt die Ausriegelung der Sperrklinke 16 aufs Neue. Der Flügelzellenversteller 26 der Fig. 4 und 5 unterscheidet sich von dem Drehflügelversteller 1 der Fig. 1 hauptsächlich durch die Ausbildung der anderen Drehflügel 27. Diese sind als schmale Schieber ausgeführt, die in radialen Führungsnuten 28 geführt sind. Die schmalen anderen Drehflügel 27 bedingen eine größere Länge der anderen Sperrklinke 29. Diese ist beim Schwenken immer vom Öldruck beider Arbeitskammern A' und B' beaufschlagbar. Damit bleibt die andere Sperrklinke 29 solange ausgeriegelt, wie der Öldruck einer der Arbeitskammern A' und B' über dem Mindestöldruck liegt. Liegt der Öldruck in beiden Arbeitskammern darunter, rastet die andere Sperrklinke 29 in die andere Stufe 30 ein. Steigt der in der Arbeitskammer B' darüber an, wird die andere Sperrklinke 29 klemmfrei ausgeriegelt.

Die Tasche 17 ist bei dem Drehflügelversteller 1 in die Innenseite 5 der Umfangswand 4 eingesenkt. Das führt zu einer Schwächung der Umfangswand 4, die evtl. durch einen größeren Außendurchmesser verstärkt werden muss. Die andere Tasche 31 ist auf die andere Innenseite 32 der anderen Umfangswand 33 des Flügelzellenverstellers 26 aufgesetzt. Dadurch verkürzt sich der andere Schwenkflügel 27 um die Dicke von anderer Sperrklinke 29 und anderer Flachbiegefeder 34. Beide Ausführungsformen sind an beiden Rotationsverstellern möglich.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ver- und Entriegelung von Rotationsverstellern bietet eine funktionssichere, verschleißarme und leckagearme Lösung ohne Ver-

wendung eines Fixierpins.

Da die Fertigung der Sperrklinke und der Flachbiegefeder sowie die Änderungen an Außenrotor und Schwenkflügeln ausschließlich spanlos erfolgen, ergibt sich eine kostengünstige Fertigung.

Bezugszeichenliste

- 1 Drehflügelversteller
- 10 2 Außenrotor
- 3 Innenrotor
- 4 Umfangswand
- 5 Innenseite
- 6 Trennwand
- 15 7 Nabe
- 8 Spätanschlag
- 9 Frühanschlag
- 10 Schwenkflügel
- 11 Antriebsrad
- 20 12 Hydraulikkammer
- 13 erster Kanal
- 14 zweiter Kanal
- 15 Schraube
- 16 Sperrklinke
- 25 17 Tasche
- 18 halbzylindrischer Abschluss
- 19 Lagerrinne
- 20 Flachbiegefeder
- 21 Fenster
- 30 22 radiale Entlüftungsöffnung
- 23 Schmalseite
- 24 andere Schmalseite
- 25 Stufe
- 26 Flügelzellenversteller
- 35 27 anderer Schwenkflügel
- 28 Führungsnut
- 29 andere Sperrklinke
- 30 andere Stufe
- 31 andere Tasche
- 40 32 andere Innenseite
- 33 andere Umfangswand
- 34 andere Flachbiegefeder

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ver- und Entriegelung eines Rotationskolbenverstellers für die Drehwinkelverstellung der Nockenwelle eines Verbrennungsmotors, wobei der Rotationskolbenversteller einen mit einem Antriebsrad verbundenen Außenrotor und einen mit der Nockenwelle verbundenen Innenrotor aufweist und der Außenrotor mindestens eine Hydraulikkammer und der Innenrotor mindestens einen Schwenkflügel besitzt, der die Hydraulikkammer in zwei mit Drucköl beaufschlagbare Arbeitskammern (A, B) dichtend unterteilt, wobei der Schwenkflügel zwischen einem Frühanschlag und einem Spätanschlag hydraulisch schwenkbar und in einem der Anschlaglagen durch ein federbelastetes Verriegelungselement mit dem Außenrotor verriegelbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verriegelungselement als Sperrklinke (16, 29) ausgebildet ist, die in einer Tasche (17, 31) auf der Innenseite (5, 32) einer Umfangswand (4, 33) des Außenrotors (2) mit Dichtspiel und bündig versenkbar ist und die bei Unterschreiten eines Mindestöldrucks in den Arbeitskammern (A, A' und B, 8') sowie bei gleichzeitigem Anliegen des Schwenkflügels (10, 27) am Spätanschlag (8) aus der Umfangswand (4, 33) heraus-

schwenkt, sich auf dem Schwenkflügel (10, 27) abstützt und diesen dadurch mit dem Außenrotor (2) verriegelt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrklinke (16, 29) bei Überschreiten des Mindestöldrucks in der Arbeitskammer (B, B') in ihre Ausgangslage zurückschwenkbar ist und dort verbleibt, bis der Öldruck in den Arbeitskammer (A, A' und B, B') unter den Mindestöldruck fällt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückseite der Sperrklinke (16, 29) durch die Kraft einer Flachbiegefeder (20, 34) beaufschlagt ist, die in der Ausgangsstellung der Sperrklinke (16, 29) auf deren Rückseite anliegt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Flachbiegefeder (20, 34) ein Fenster (21) aufweist, das in Strömungsverbindung mit einer radialen Entlüftungsöffnung (22) in der Umfangswand (4, 33) steht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass eine halbzyylinderförmige Lagerrinne (19) als Schwenklager für die Sperrklinke (16, 29) vorgesehen ist, die parallel zur Drehachse des Rotationsverstellers in eine Schmalseite der Tasche (17, 31) eingeförmigt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrklinke (16, 29) an ihrer Schwenklagerseite einen zur Lagerrinne (19) passenden, halbzyindrischen Abschluss (18) aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sperrklinke (16, 29) die Breite des Schwenkflügels (10, 27) und die Krümmung der Innenseite (5, 32) der Umfangswand (4, 33) aufweist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die der Lagerrinne (19) gegenüberliegende Schmalseite (23) der Tasche (17, 31) und die entsprechende Schmalseite (24) der Sperrklinke (16, 29) als Kreiszyinderausschnitt und coaxial zur Schwenkachse der Sperrklinke (16, 29) sowie mit Dichtspiel zwischen den Schmalseiten (23, 24) ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Außenbereich der Schwenkflügel (10, 27) zumindest auf deren der Sperrklinke (16, 29) zugewandten Seite eine sich über die Breite des Schwenkflügels (10, 27) erstreckende Stufe (25, 30) vorgesehen ist, deren Tiefe vorzugsweise 1 mm beträgt und deren radiale Erstreckung kleiner als die Dicke der Sperrklinke (16, 29) ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

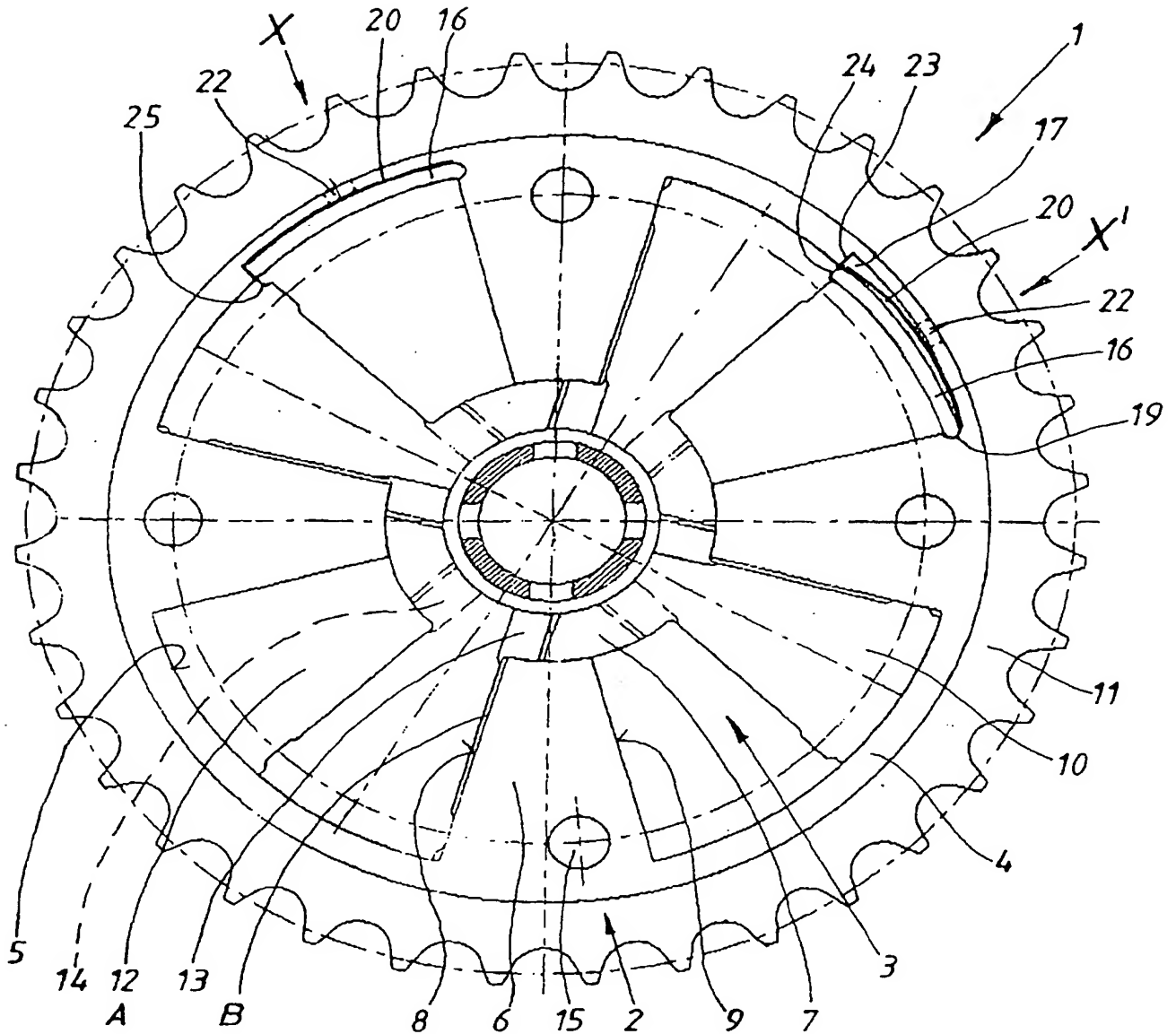


Fig. 1

Fig. 3a

Fig. 3

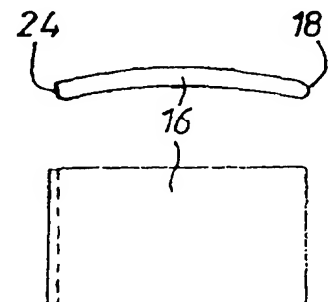
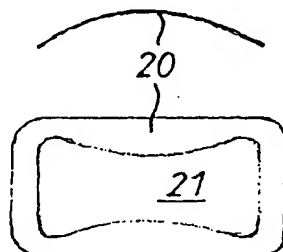


Fig. 2a

Fig. 2

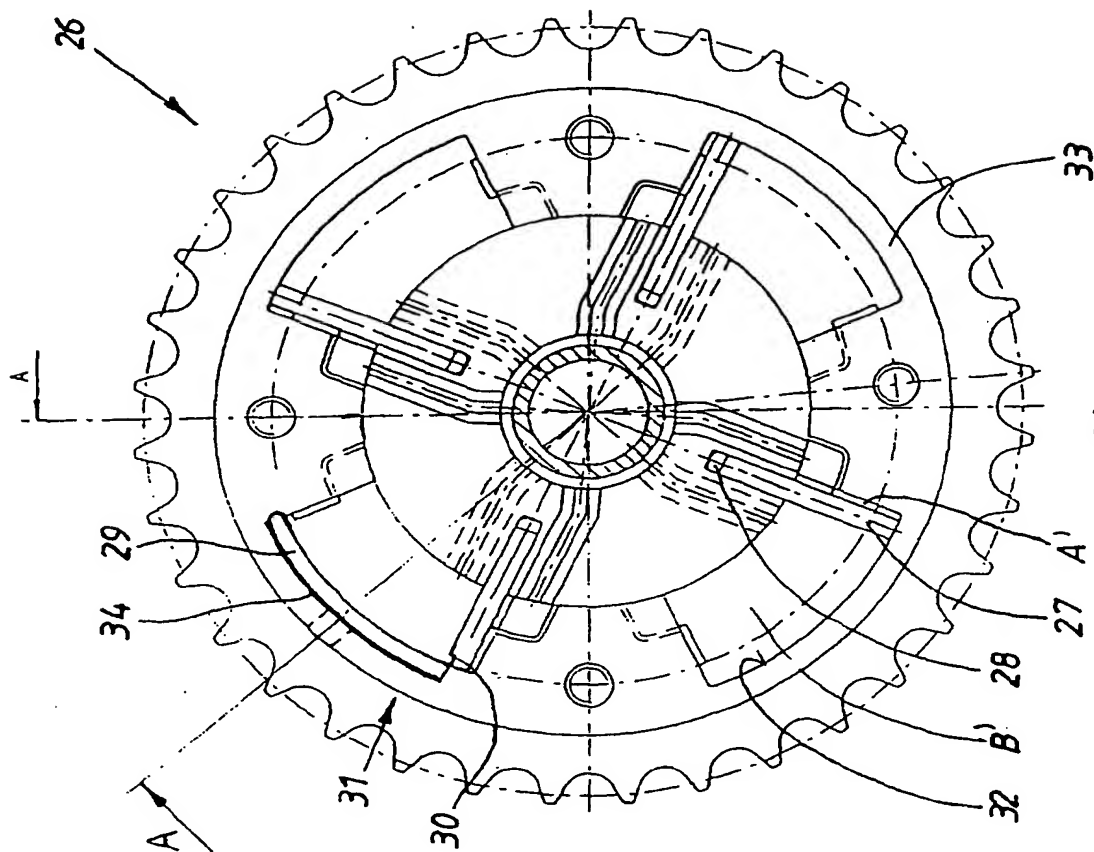


Fig. 4

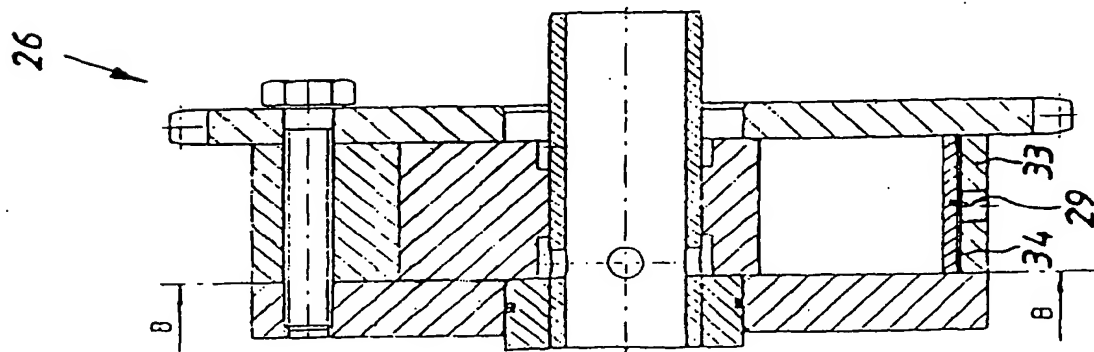


Fig. 5